



**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN PACAR
AIR (*IMPATIENS BALSAMINA LINN*) DENGAN
KETOKONAZOL 2% TERHADAP PERTUMBUHAN
CANDIDA AMERICAN TYPE CULTURE COLLECTION (ATCC)
10231 PADA MEDIA *SABOURAUD DEXTROSE AGAR* (SDA)**

*COMPARISON OF EFFECTIVENESS BETWEEN PACAR AIR LEAVES
EXTRACT (*IMPATIENS BALSAMINA LINN*) AND KETOCONAZOLE 2% TO
THE GROWTH OF *CANDIDA AMERICAN TYPE CULTURE COLLECTION*
(ATCC) 10231 ON *SABOURAUD DEXTROSE AGAR* (SDA) MEDIUM*

ARTIKEL KARYA TULIS ILMIAH

**Diajukan untuk memnuhi sebagai persyaratan
guna mencapai derajat sarjana strata-1 kedokteran umum**

**MELINDA HOTMAULI
G2A 006 108**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
TAHUN 2010**

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN PACAR
AIR (*IMPATIENS BALSAMINA LINN*) DENGAN KETOKONAZOL 2%
TERHADAP PERTUMBUHAN *CANDIDA AMERICAN TYPE CULTURE
COLLECTION* (ATCC) 10231 PADA MEDIA *SABOURAUD DEXTROSE
AGAR* (SDA)**

Melinda Hotmauli¹, Henny Kartikawati²

ABSTRAK

Latar Belakang: *Candida* adalah flora normal pada saluran pernapasan, pencernaan, dan mukosa genitalia. Akan tetapi jumlah populasi yang meningkat dapat menyebabkan penyakit yang disebut kandidiasis. Kecendrungan masyarakat untuk kembali ke bahan alami mulai meningkat. Daun pacar air adalah tanaman obat tradisional yang memiliki kandungan saponin yang mempunyai aktivitas sebagai anti fungi. Ketokonazol 2% adalah anti jamur yang efektif terhadap *Candida*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan efektifitas ekstrak daun pacar air dan ketokonazol 2% terhadap pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 pada media SDA

Metode: Metode penelitian ini adalah eksperimental laboratoris. Sebagai sampel adalah *Candida* ATCC 10231 dari Laboratorium Kesehatan Daerah Semarang. Koloni *Candida* ATCC 10231 dari hasil rekultur dilarutkan dalam NaCl 0,9% dan disesuaikan dengan McFarland 0,5 kemudian diambil 0,1 cc dan ditanamkan pada masing-masing media SDA yang mengandung ekstrak daun pacar air 100%, 50%, dan 25% dan media SDA yang mengandung ketokonazol 2%. Media dimasukkan ke dalam inkubator pada suhu 37^o selama 24-48 jam. Data dianalisis dengan menggunakan uji fischer dengan derajat kemaknaan $p \leq 0,05$

Hasil: Efektifitas ekstrak daun pacar air 100% tidak berbeda bermakna dengan ketokonazol 2% ($p=0,091$), demikian juga antara ekstrak daun pacar air 50% dengan ketokonazol 2% ($p=0,091$) dan antara ekstrak daun pacar air 25% dngan ketokonazol 2% ($p=0,500$). MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) untuk ekstrak daun pacar air adalah pada konsentrasi 12,5%

Kesimpulan: Ekstrak daun pacar air 100%, 50%, dan 25% sebanding efektifitasnya dengan ketokonazol 2% dalam menghambat pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 pada media SDA. MIC dalam menghambat pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 adalah pada konsentrasi 12,5%. Ekstrak daun pacar air 100% dan 50% efektif dalam menghambat pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 pada media SDA, sedangkan ekstrak daun pacar air 25% tidak efektif dalam menghambat pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 pada media SDA.

Kata Kunci: *Candida* ATCC 10231, Ekstrak Daun Pacar Air, Ketokonazol 2%

¹Mahasiswa program pendidikan S-1 Kedokteran Umum Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

²Staf pengajar Bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

*COMPARISON OF EFFECTIVENESS BETWEEN PACAR AIR LEAVES
EXTRACT (IMPATIENS BALSAMINA LINN) AND KETOCONAZOLE 2% TO
THE GROWTH OF CANDIDA AMERICAN TYPE CULTURE COLLECTION
(ATCC) 10231 ON SABOURAUD DEXTROSE AGAR (SDA) MEDIUM*

Melinda Hotmauli¹, Henny Kartikawati²

ABSTRACT

Background : *Candida* is a normal flora in the respiratory tract, intestinal tract, and genital mucosal. However, an increased population of candida can cause a disease called candidiasis. The tendency of public to go back to natural material began to rise. Pacar air leaves as one of traditional medicinal plants contain saponins which have antifungal activity. Ketoconazole 2% is an antimycotic that is effective against *Candida*. This study is intended to compare the effectiveness between pacar air leaves extract and ketoconazole 2% to the growth of *Candida* ATCC 10231 on SDA medium.

Method: This study was a laboratory experimental method. As a sample, we used *Candida* ATCC 10231. The colonies of *Candida* were diluted in a steril 0.9% NaCl to make the solution equal to 0,5 McFarland. As many as 0,1 cc of solution was cultivated on SDA medium supplemented with 100%, 50%, dan 25% pacar air leaves extract and ketoconazole 2%. The mediums were incubated at 37^o C for 1-2 days. the growth proportion was analyzed by fischer exact test with $p \leq 0,05$

Result: The result of Fischer's exact test between 100% pacar air leaves extract and ketoconazol 2% was $p=0,091$, or not significantly different, as well as 50% pacar air leaves extract vs ketokonazol 2% ($p=0,091$) and 25% pacar air leaves extract vs ketoconazole 2% ($p=0,500$) respectively. The MIC of pacar air leaves extract to inhibit the growth of *Candida* ATCC 10231 is 12,5%

Conclusion: Pacar air leaves extract in 100%, 50%, dan 25% concentration are proved to be similarity effective as 2% ketoconazole to inhibit the growth of *Candida* ATCC 10231 on SDA medium. The MIC (Minimum Inhibitory Concentration) of pacar air leaves extract to inhibit the growth of *Candida* ATCC 10231 is 12,5%. Pacar air leaves extract in 100% and 50% concentration are effective to inhibit the growth of *Candida* ATCC 10231 on SDA medium, but pacar air leaves extract in 5% concentration isn't effective to inhibit the growth of *Candida* ATCC 10231 on SDA medium.

Key words: *Candida* ATCC 10231, Pacar Air Leaves Extract, Ketoconazole 2%

¹Student of Medical Faculty of Diponegoro University Semarang

²Lecturer of Parasitology Departement of Medical Faculty of Diponegoro University Semarang

PENDAHULUAN

Candida sp merupakan flora normal pada berbagai organ pada manusia.^{1,2,3} Akan tetapi, terganggunya keseimbangan flora normal karena berbagai faktor predisposisi, dapat menyebabkan meningkatnya jumlah populasi *Candida sp*. Meningkatnya jumlah populasi tersebut dapat menimbulkan penyakit yang disebut kandididiasis.^{4,5} Adapun spesies *Candida* yang dikenal banyak menimbulkan penyakit baik pada manusia maupun hewan adalah *Candida albicans*.^{5,6,7}

Prevalensi infeksi *Candida albicans* pada manusia dihubungkan dengan kekebalan tubuh yang menurun, sehingga invasi dapat terjadi.^{1,5,6,8} Meningkatnya prevalensi infeksi *Candida albicans* dihubungkan dengan kelompok penderita dengan gangguan sistem imun seperti pada penderita AIDS, penderita yang mengalami transplantasi organ, dan kemoterapi antimaligna. Penelitian yang dilakukan oleh Odds dkk, dapat diketahui bahwa dari 6.545 penderita AIDS, 44,8% nya adalah penderita kandididiosis.¹⁰ Meningkatnya tindakan invasif seperti penggunaan kateter dan jarum infus juga dihubungkan dengan terjadinya invasi *Candida albicans* ke dalam jaringan. Penelitian yang dilakukan oleh Edward, dapat diketahui bahwa dari 344.610 kasus infeksi nasokomial yang ditemukan, 27.200 kasus (7,9%) disebabkan oleh jamur dan dari 27.200 kasus yang disebabkan oleh jamur, 21.488 kasusnya (79%) disebabkan oleh *candida*.¹⁰

Angka kejadian yang cukup tinggi membuat banyak perkembangan dalam penatalaksanaannya. Dalam mengatasi masalah kandididiasis, telah berkembang berbagai antifungi. Salah satu preparat yang dapat digunakan untuk terapi adalah ketokonazol (senyawa imidazol).^{11,12}

Ketokonazol adalah antifungi yang memiliki mekanisme kerja dengan cara menghambat enzyme cytochrome P-450 14-demethylase. Enzim ini merubah lanosterol jadi ergosterol yang dibutuhkan dalam sistem membrane sel jamur. Ketokonazol efektif sebagai fungistatik dan fungisida terhadap *Candida*, *Coccidioides immitis*, *Cryptococcus neoformans*, *Haemophilus capsulatum*, *Aspergillus*, dan *Sporothrix spp*. Ketokonazol yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan *Candida albicans* adalah 2%. Saat ini ketokonazol yang beredar

dalam masyarakat ada dalam bentuk sediaan 200 mg tablet, 2% cream, 2% gel, 2% foam, dan 1-2% samphoo.^{11,12}

Akan tetapi, ketokonazol memiliki kecenderungan yang lebih besar untuk menghambat enzim-enzim sitokrom P450 mamalia bila dibandingkan dengan flukonazol dan itrakonazol (gol.triazole), artinya obat ini kurang selektif untuk P450 jamur. Fenomena ini menimbulkan efek seperti ginekomasti, kemandulan, dan ketidakaturan siklus menstruasi.¹² Laporan tentang resistensi terhadap golongan imidazol pun telah banyak dilaporkan. Resistensi terhadap antijamur terbanyak adalah pada golongan azol (flukonazol 66,1%, ketokonazol 45,76%, dan itrakonazol 25,42%) sedangkan amphotericin B lebih sedikit yaitu 8,47%.¹³

Indonesia adalah negara yang kaya akan keanekaragaman hayati. Beberapa tanaman dapat dijadikan obat alternatif untuk mengobati penyakit. Salah satu jenis tanamannya adalah pacar air (*Impatiens balsamina* Linn). Penduduk Indonesia biasanya menggunakan tanaman ini sebagai tanaman hias.¹² Akan tetapi, ternyata tanaman ini mempunyai banyak manfaat dibidang kesehatan, baik dari biji, bunga, daun, maupun akarnya. Hal ini berkaitan dengan kandungan kimia yang terkandung didalamnya yaitu anthocyanin, deokopinidin, quercetin, pelargonidin, malvidin, kaempferol dan cyaniding monoglycoside, dan saponin.^{14,15,16,17} Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Lee,dkk, telah dibuktikan bahwa peptide yang terdapat pada daun tanaman pacar air (*Impatiens balsamina* Linn), yakni Ib-AMP1 memegang peranan penting dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.¹⁹

Untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* Linn) dalam menghambat pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 secara invitro yaitu pada media *SDA* (*Sabouraud Dextrose Agar*) bila dibandingkan dengan ketokonazol 2%.

Dengan memperhatikan latar belakang masalah diatas, yang menjadi masalah penelitian ini apakah ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* Linn) mempunyai efektivitas yang sama dengan ketokonazol 2% dalam menghambat pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 pada media *Sabouraud Dextrose Agar*?

Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* Linn) dan ketokonazol 2% terhadap pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA).

METODE

Metode penelitian ini adalah penelitian experimental laboratoris. Sampel penelitian ini adalah biakan (+) *Candida* ATCC 10231 pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) yang diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam dari rekulturasasi sediaan *Candida* ATCC 10231 Laboratorium Kesehatan Daerah Semarang

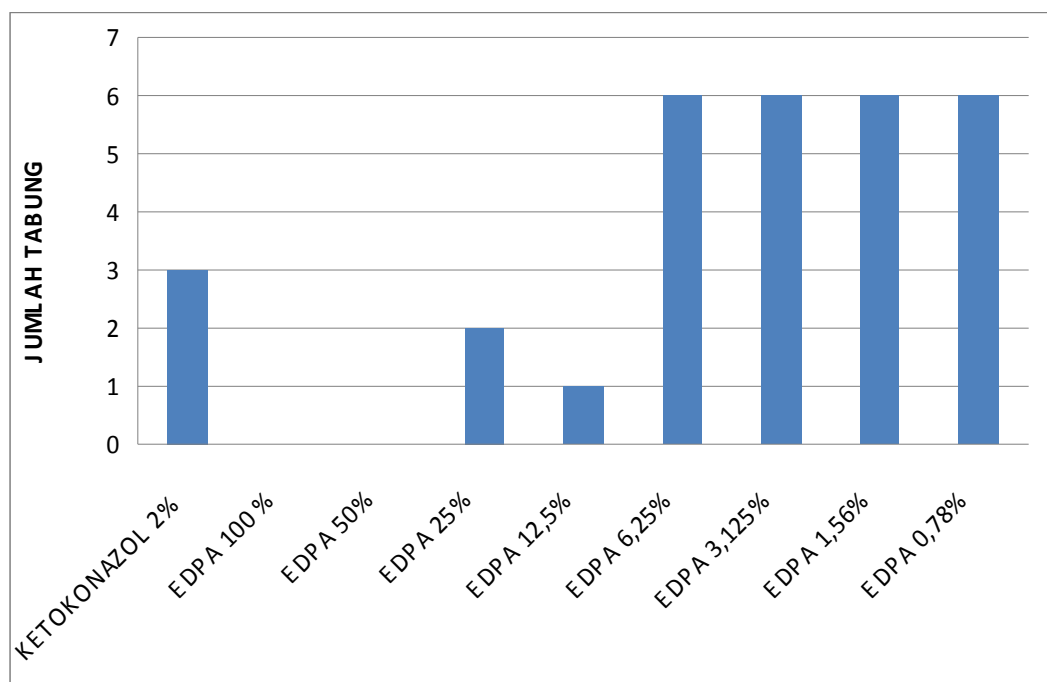
Alur dalam penelitian ini adalah pertama membuat sediaan *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) yang terbagi menjadi 6 jenis (SDA+Formalin (kontrol +), SDA (kontrol -), SDA+ekstrak daun pacar air 100%, SDA+ekstrak daun pacar air 50%, SDA+ekstrak daun pacar air 25%, SDA+ketokonazol 2%); selanjutnya membuat suspensi *Candida* ATCC 10231 yang disesuaikan dengan larutan standart McFarland 0,5, lalu memasukkannya ke dalam masing-masing tabung yang terisi SDA; mengamati perkembangan jamur pada masing-masing tabung selama 2-3 hari; mencatat dalam master tabel tabung yang (+) dan (-); menganalisa data dengan menggunakan program SPSS 15 *for Windows* dengan uji hipotesis menggunakan uji fischer dengan derajat kemaknaan $p \leq 0,05$; dan yang terakhir pembuatan laporan hasil.

HASIL

Sediaan *Candida albicans* ATCC 10231 yang kami peroleh dari Laboratorium Kesehatan Daerah Semarang, kami lakukan pemeriksaan fermentasi glukosa dan pemeriksaan germ tube sebelum digunakan sebagai sampel dalam penelitian kami. Dari pemeriksaan tersebut didapatkan hasilnya negatif. Oleh karena itu, sediaan tersebut dinyatakan *Candida* ATCC 10231.²⁵ Selain itu, juga dilakukan pemeriksaan tes sensitifitas terhadap antifungal menggunakan tablet neo-sensitabs ketokonazol 15 µg dan mikonazol 10 µg,

dimana masing-masing tersebut didapatkan diameter hasil 25 mm dan 30 mm. Dari hasil pemeriksaan tersebut dianggap sediaan tersebut masih sensitif intermediet terhadap antifungal ketokonazol dan mikonazol.²⁶

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan uji hipotesis. Dalam melakukan analisa deskriptif, peneliti membandingkan daya antifungi antara ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* Linn) dengan Ketokonazol 2%. Daya antifungi ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* Linn) dan ketokonazol 2% terhadap *Candida* dapat ditentukan dengan ada tidaknya koloni *Candida* ATCC 10231 yang tampak pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA). Hasil analisa deskriptif tersebut dapat dilihat pada grafik 1.



Grafik 1. Pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 Pada Media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) + Ekstrak Daun Pacar Air (dengan Kadar 12,5% sebagai MIC/*Minimum Inhibitory Concentration*) dan Pada Media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) + ketokonazol 2%

Selanjutnya dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan program SPSS 15 *for windows*, dengan uji fischer.

Tabel 1. Hasil Uji Fischer

Konsentrasi Ekstrak Daun Pacar Air	Ketokonazol 2 % (p)	SDA (kontrol (-)) (p)
100 %	0,091	0,001
50 %	0,091	0,001
25%	0,050	0,030
12,5%	0,273	0,008

Dengan uji *fischer* didapatkan hasil $p \geq 0,050$ yang berarti ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina Linn*) 100%, 50%, 25%, dan 12,5% efektivitasnya sebanding dengan Ketokonazol 2% dalam menghambat pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA). Namun terdapat perbedaan bermakna ($p < 0,050$) antara ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina Linn*) 100%, 50%, 25%, dan 12,5% terhadap *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA).

Kami melanjutkan penelitian ini dengan konsentrasi ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina Linn*) dibawahnya, yaitu konsentrasi 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,56%, dan 0,78%.

Tabel 2. Pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 pada masing-masing konsentrasi Ekstrak Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina Linn*) dalam media *Sabouroud Dektrose Agar* (SDA)

Konsentrasi Ekstrak Daun Pacar Air	Pertumbuhan <i>Candida</i> ATCC 10231		
	(+)	(-)	Total Tabung
100%	0	6	6
50%	0	6	6
25%	2	4	6
12,5%	1	5	6
6,25%	6	0	6
3,125%	6	0	6
1,56%	6	0	6
0,78%	6	0	6

Dari Tabel 2 diatas maka didapatkan ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* Linn) dengan konsentrasi 12,5 % sebagai MIC (*Minimum Inhibitor Concentration*).

PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini diperoleh bahwa ketokonazol 2% hanya dapat menghambat pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 pada media SDA sebesar 50%. Pada penelitian ini sebenarnya diharapkan ketokonazol 2% mampu secara efektif menghambat pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 pada media SDA yang tampak dari tidak adanya pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 pada media SDA, namun pada penelitian ini diperoleh hasil dari 6 tabung SDA yang mengandung ketokonazol 2%, dinyatakan 3 pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 (-) dan 3 pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 (+). Memang pada penelitian yang menggunakan metode replikasi seperti pada penelitian ini memungkinkan diperoleh hasil yang bervariasi. Metode replikasi inipun memiliki kelebihan yaitu hasil yang diperoleh lebih obyektif dibandingkan dengan yang tanpa dilakukan replikasi atau disebut laporan kasus. Pada awal sebelum penelitian dilaksanakan, kami telah terlebih dahulu melakukan uji sensitivitas antifungal terhadap sediaan *Candida* ATCC 10231 yang diperoleh dari Laboratorium Kesehatan Daerah Semarang menggunakan tablet neo-sensitabs ketokonazol 15µg dan mikonazol 10µg dengan metode *disc-diffusion* pada media *Mueller Hinton*. Didapatkan hasil d ketokonazol = 25 mm dan d mikonazol = 30 mm. Berdasarkan standar neo-sensitabs, *Candida albicans* dikatakan masih sensitif terhadap ketokonazol jika diperoleh $d \geq 28$ mm. Sehingga pada uji sensitivitas terhadap ketokonazol ini dinyatakan bahwa *Candida* ATCC 10231 sensitif intermediate terhadap ketokonazol.²⁶ Adapun mekanisme kerja ketokonazol yang mempunyai aktifitas antijamur adalah dengan menghambat enzim *Cytochrome P450 14-demethylase*. Enzim ini dibutuhkan dalam sintesis membran sel jamur untuk merubah *Lanosterol* menjadi *Ergosterol*. *Ergosterol* yang tidak terbentuk akan menurunkan integritas dan permeabilitas membran sel jamur, yang akan menyebabkan kematian sel jamur.^{12,13,22}

Hasil dari penelitian ini juga ditemukan bahwa ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* Linn) 100% dan 50%, efektif untuk menghambat pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 pada media SDA karena tidak ditemukan pertumbuhan *Candida* ATCC 10231, sedangkan ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* Linn) 25% tidak efektif untuk menghambat pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 pada media SDA karena masih ditemukan pertumbuhan *Candida* ATCC 10231. Bila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Erien Afrinia Asri yang menggunakan sediaan rebusan daun pacar air, bentuk sediaan ekstrak 100%, 50%, dan 25% ini memberikan hasil yang lebih baik dalam menghambat pertumbuhan *Candida*. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan sediaan dalam bentuk ekstrak karena bahan aktif antifungal yang terdapat dalam daun pacar air yaitu saponin diketahui larut dalam alkohol dan tidak larut dalam air. Sehingga dalam bentuk sediaan ekstrak kandungan bahan aktifnya dapat larut dan dapat bekerja sebagai antifungal. Saponin mempunyai aktifitas sebagai antifungal dengan mekanisme kerjanya yaitu dengan cara merusak membran sel, sehingga menyebabkan kebocoran sel yang akhirnya memacu terjadinya kematian sel.²¹ Pada penelitian yang dilakukan Lee,dkk juga didapatkan bahwa pada daun tanaman pacar air (*Impatiens balsamina* Linn) terdapat peptida (Ib-AMP1) yang memegang peranan penting dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.¹⁹ Sehingga daun tanaman pacar air (*Impatiens balsamina* Linn) dapat dinyatakan memiliki potensi sebagai antifungi.

Berdasarkan hasil penelitian dan uji hipotesis *Fisher* yang telah dilakukan, didapatkan hasil $p > 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* Linn) konsentrasi 100%, 50%, 25% dengan ketokonazol 2% dalam menghambat pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA).

Diperoleh pula nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* Linn) dalam menghambat pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 yaitu pada konsentrasi 12,5%, dengan $p = 0,273$ terhadap ketokonazol 2%.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, maka dapat disimpulkan ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* Linn) 100%, 50%, dan 25% sebanding efektivitasnya dengan ketokonazol 2% dalam menghambat pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 pada media SDA. MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) dalam menghambat pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 adalah pada konsentrasi 12,5%. Ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* Linn) 100% dan 50% efektif dalam menghambat pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 pada media SDA, sedangkan ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* Linn) 25% tidak efektif dalam menghambat pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 pada media SDA.

SARAN

Ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* Linn) dapat dipertimbangkan sebagai salah satu tanaman herbal yang memiliki efek antifungal.

Penelitian lebih lanjut yang perlu dilakukan antara lain; efektifitas ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* Linn) dalam menghambat pertumbuhan *Candida* ATCC 10231 secara *in vivo*; uji toksisitas pemberian ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* Linn) pada manusia; efektifitas ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* Linn) sebagai antifungal terhadap jenis jamur yang lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis ditujukan kepada yang terhormat:

1. Rektor Universitas Diponegoro yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk belajar, meningkatkan ilmu pengetahuan dan keahlian.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan keahlian.
3. dr. Henny Kartikawati, M.Kes, Sp.THT-KL, dosen pembimbing karya tulis ilmiah, yang telah memberikan bimbingan, saran, dan pengarahan kepada penulis sehingga penelitian dan penulisan laporan akhir hasil penelitian karya tulis ini dapat selesai.

4. Prof. DR. Hendro Wahjono, DMM, MSc, Sp.MK, ketua bagian mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro atas ijin dan kesempatannya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat melaksanakan penelitian di laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
5. dr.Asih Budiastuti,Sp.KK(K) dan dr.Purnomo Hadi,Msi.Biotek selaku dosen penguji.
6. dr.Subakir, Sp.MK, Sp.KK (K) atas bimbingan dan arahan selama penelitian berlangsung.
7. Bapak Wuryanto serta seluruh staf laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro atas kerjasama dan bantuannya kepada penulis selama melakukan penelitian hingga selesai.
8. Keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan, bantuan dan doa sehingga penulisan karya tulis ilmiah dapat terselesaikan dengan baik.
9. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan masukan selama penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Jawet, Melnick, Adelberg. Mikologi Kedokteran. In: Sjabana D editor. Mikrobiologi Kedokteran. 1st ed. Jakarta: Salemba Medika; 2005. p. 313-59.
2. R Herawati, I Parwati, I Sjahid, C Rita. Hitung Koloni *Candida Albicans* di Tinja Anak Gangguan Autism Spectrum. Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory. 2006 November 13;4-8.